

Μάθημα/Τάξη:	Φυσική Προσανατολισμού Β' Λυκείου
Κεφάλαιο:	Κυκλική Κίνηση - Οριζόντια βολή - Ορμή
Όνοματεπώνυμο Μαθητή:	
Ημερομηνία:	09-01-2017
Επιδιωκόμενος Στόχος:	85/100

**ΘΕΜΑ Α** (μοναδες  $5 \times 4 + 5 = 25$ )

**A1.** Σε μια οριζόντια βολή από μικρό ύψος πάνω από το έδαφος, στο κενό

α. η μηχανική ενέργεια του σώματος αυξάνεται

β. το κινητό εκτελεί ταυτόχρονα δύο κινήσεις, οι οποίες εκτελούνται ανεξάρτητα η μία από την

άλλη, αλλά στον ίδιο χρόνο η κάθε μία.

γ. ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος δεν είναι σταθερός

δ. η οριζόντια μετατόπιση είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου κίνησης.

**A2** Αεροπλάνο που πετά οριζόντια σε ύψος  $h$  με σταθερή ταχύτητα πάνω από το έδαφος αφήνει μια βόμβα. Οι αντιστάσεις του αέρα είναι αμελητέες. Τότε

α. η βόμβα εκτελεί ελεύθερη πτώση.

β. όταν η βόμβα φτάσει στο στόχο στο έδαφος, το αεροπλάνο θα βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφο

γ. όταν η βόμβα φτάσει στο στόχο στο έδαφος, το αεροπλάνο θα έχει διανύσει μεγαλύτερη οριζόντια μετατόπιση από τη βόμβα.

δ. όταν η βόμβα φτάσει στο στόχο στο έδαφος, το αεροπλάνο θα έχει διανύσει μικρότερη οριζόντια μετατόπιση από τη βόμβα.

**A3.** Ένα σώμα μάζας  $m$  εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με ταχύτητα  $u$  και διαγράφει ημικύκλιο. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του είναι ίσο με :

α. μηδέν β.  $mu$  γ.  $2mu$  δ.  $mu\sqrt{2}$

**A4.** Στην ομαλή κυκλική κίνηση

α. η γωνιακή ταχύτητα δείχνει το ρυθμό με τον οποίο η επιβατική ακτίνα διαγράφει γωνίες

β. η γραμμική ταχύτητα παραμένει σταθερή και ως προς τη τιμή της και ως προς την κατεύθυνσή της.

γ. το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας παραμένει σταθερό ενώ μεταβάλλεται συνεχώς η κατεύθυνσή της..

δ. η επιτάχυνση είναι μηδέν.

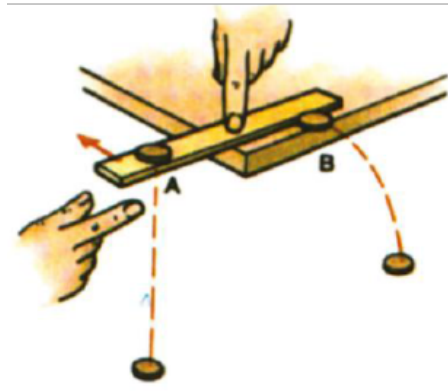
**A5.** Ο λεπτοδείκτης του ρολογιού για να διαγράψει γωνία  $600$  χρειάζεται χρόνο: α.  $\pi/3$  s β. 10s γ. 60s δ. 10min

### A.6. ΣΩΣΤΟ-ΛΑΘΟΣ

- α. Δίσκος του πικάπ κάνει ομαλή κυκλική κίνηση. Δύο σημεία A και B του δίσκου που απέχουν από το κέντρο αποστάσεις  $r_1$ ,  $r_2$  με  $r_1 > r_2$  αντίστοιχα έχουν ίσες γωνιακές ταχύτητες αλλά γραμικές ταχύτητες  $v_1 > v_2$ .
- β. Η κίνηση των πυραύλων ερμηνεύεται με τη βοήθεια της αρχής διατήρησης ορμής.
- γ. Ένα σώμα εκτοξεύεται οριζόντια από κάποιο ύψος με αρχική ταχύτητα  $u_0$ . Αν διπλασιάσουμε την ταχύτητα εκτόξευσης τότε διπλασιάζεται ο χρόνος πτώσης του σώματος.
- δ. Η συνισταμένη των δυνάμεων που δέχεται το σώμα στην ομαλή κυκλική κίνηση είναι πάντα κάθετη στην γραμμική ταχύτητα του σώματος.
- ε. αν η ορμή ενός συστήματος είναι μηδέν τότε και η κινητική ενέργεια του συστήματος θα είναι οπωσδήποτε μηδέν.

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Τοποθετούμε σε πλαστικό χάρακα δυο πανομοιότυπα νομίσματα(εικόνα). Πιέζουμε το χάρακα στο μέσο του με το δάκτυλο του ενός χεριού και χτυπάμε απότομα την άκρη του χάρακα με το άλλο. Με αυτό τον τρόπο το νόμισμα A πέφτει κατακόρυφα και το B εκτοξεύεται οριζόντια. Η αντίσταση του αέρα είναι αμελητέα.



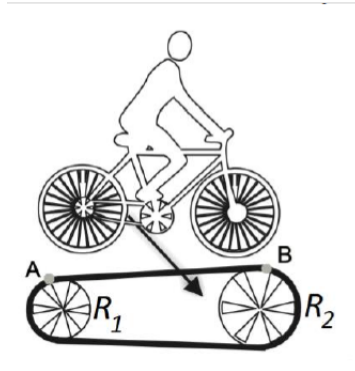
**B1.1.** Ακούμε τους ήχους που κάνουν τα νομίσματα καθώς χτυπούν στο δάπεδο  
α. ταυτόχρονα β. πρώτα του A γ. πρώτα του B  
ΕΠΙΛΕΞΤΕ-ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΤΕ

(μοναδες 4)

**B1.2.** Για τα μέτρα των ταχυτήτων όταν τα νομίσματα φτάνουν στο έδαφος ισχύει:  
α.  $v_A = v_B$  β.  $v_A < v_B$  γ.  $v_A > v_B$   
ΕΠΙΛΕΞΤΕ-ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΤΕ

(μοναδες 4)

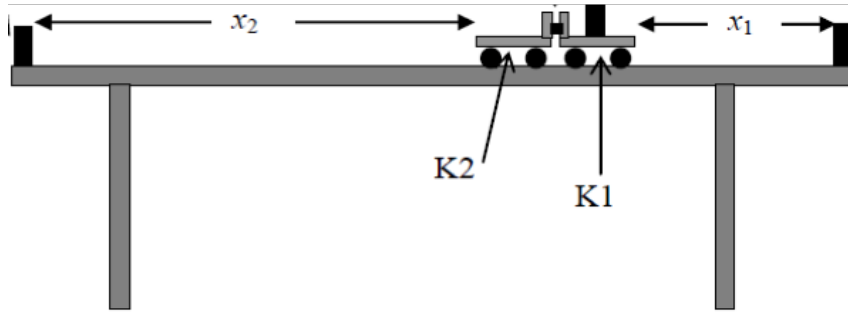
**B2.** Στο σύστημα των οδοντωτών τροχών του ποδηλάτου που στρέφονται με τη βοήθεια μεταλλικού ιμάντα οι ακτίνες των τροχών είναι  $R_2 = 2R_1$ . ο λόγος των μέτρων των κεντρομόλων επιταχύνσεων  $a_k(A) / a_k(B)$  των σημείων A και B ισούται με:



α. 2 β. 1 γ. 1/2 δ. 1/4  
ΕΠΙΛΕΞΤΕ-ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΤΕ

(μοναδες 4)

**B3.** Τα δύο καροτσάκια έχουν μάζες  $m_1 = 4m_2$  αντίστοιχα και ανάμεσά τους υπάρχει ελατήριο που συγκρατείται συσπειρωμένο με λεπτό νήμα ενώ το σύστημα ηρεμεί. Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα και τα καροτσάκια αποδεσμεύονται από το ελατήριο και κινούνται πρακτικά με σταθερή ταχύτητα (χωρίς τριβές) σε αντίθετες κατευθύνσεις.



B3.1. Ο λόγος των μέσων αλγεβρικών τιμών των δυνάμεων  $F_1/F_2$  που δέχθηκαν τα καροτσάκια από το ελατήριο αμέσως μετά το κόψιμο του νήματος και για όσο χρόνο ήταν σε επαφή με το ελατήριο είναι:

α. 1 β. 1/4 γ. 4 δ. -1  
ΕΠΙΛΕΞΤΕ-ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΤΕ

(μοναδες 4)

B3.2. Ο λόγος των κινητικών ενεργειών  $K_1/K_2$  των δυο καροτσιών μετά την αποδέσμευση τους από το ελατήριο ισούται με

α. 1 β. 4 γ. 1/4 δ. 2  
ΕΠΙΛΕΞΤΕ-ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΤΕ

(μοναδες 4)

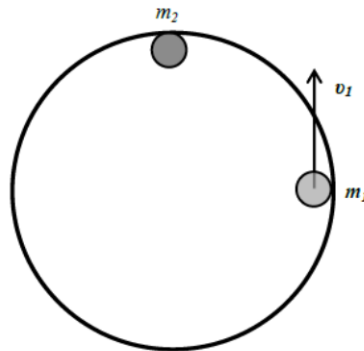
B3.3. Αν τα καρτσάκια φτάνουν ταυτόχρονα στις άκρες του τραπεζιού, τότε ο λόγος  $x_1/x_2$  ισούται: α.  $1/4$  β.  $1/2$  γ.  $1$  δ.  $4$   
ΕΠΙΛΕΞΤΕ-ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΤΕ

(μονάδες 5)

### ΘΕΜΑ Γ

Δυο σφαιρίδια με μάζες  $m_1=4\text{kg}$  και  $m_2=6\text{kg}$  μπορούν να κινούνται στο εσωτερικό σταθερού κυκλικού δακτυλίου ακτίνας  $R=2\text{m}$  πάνω οριζόντιο τραπέζι χωρίς τριβές (κάτοψη-σχήμα).

Αρχικά το  $m_2$  είναι ακίνητο ενώ το  $m_1$  εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με ταχύτητα  $u_1$ .



Γ1) Αν το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του σφαιρίδιου  $m_1$  κατά την ομαλή κυκλική κίνησή του είναι  $50\text{N}$ , υπολογίστε την τιμή της ταχύτητάς του  $u_1$ .

(μονάδες 6)

Τα σφαιρίδια συγκρούονται ακαριαία και αμέσως μετά την κρούση η ταχύτητα της  $m_2$  είναι  $u_2'=4\text{m/s}$ . Υπολογίστε:

Γ2) ταχύτητα  $u_1'$  της  $m_1$  μετά την κρούση,

(μονάδες 6)

Γ3) ποσό θερμότητας κατά τη κρούση.

(μονάδες 6)

Γ4) Αν τα σφαιρίδια μετά την κρούση συνεχίζουν την κίνησή τους στο κυκλικό δακτύλιο χωρίς τριβές, πόσο χρονικό διάστημα χρειάζεται μέχρι την επόμενη σύγκρουσή τους;

(μονάδες 7)

## ΘΕΜΑ Δ

Η ταράτσα ενός κτιρίου βρίσκεται σε ύψος  $H = 20$  m από το έδαφος. Ένα κουτί A μάζας  $m_1 = 3$  kg είναι δεμένο σε σχοινί μήκους  $L$  και κάνει ομαλή κυκλική κίνηση κινούμενο πάνω στην επιφάνεια της ταράτσας (βλ. σχήμα 1). Το κουτί κινείται με ταχύτητα  $v = 20$  m/s και κάνει μία πλήρη περιστροφή σε χρόνο  $0,2 \cdot \pi$  s. Στην κατάλληλη θέση το σχοινί κόβεται ώστε το κουτί A αφού ολισθήσει να συγκρουστεί πλαστικά με ένα άλλο κουτί B μάζας  $m_2 = 1$  kg που βρίσκεται στην άκρη της ταράτσας. Αμέσως μετά την σύγκρουση το συσσωμάτωμα εγκαταλείπει την ταράτσα με οριζόντια ταχύτητα μέτρου  $v_0$ .

**Δ1)** Να υπολογίσετε το μήκος του σχοινού που είναι δεμένο το κουτί A.

*Μονάδες 4*

**Δ2)** Να υπολογίσετε την ταχύτητα  $v_0$  με την οποία το συσσωμάτωμα εγκαταλείπει την ταράτσα καθώς και πόσο μακριά από το κτίριο το συσσωμάτωμα χτυπά το έδαφος.

*Μονάδες 8*

**Δ3)** Να υπολογίσετε την ταχύτητα με την οποία το συσσωμάτωμα χτυπά το έδαφος (μέτρο και κατεύθυνση).

*Μονάδες 6*

**Δ4)** Έστω ότι σε απόσταση  $d = 15$  m από την βάση του κτιρίου βρίσκεται στύλος ύψους  $h = 6$  m (Σχήμα 2). Ο στύλος βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την τροχιά του συσσωματώματος. Να αιτιολογήσετε αν το συσσωμάτωμα θα χτυπήσει στο στύλο ή αν θα περάσει πάνω από αυτόν.

*Μονάδες 7*

Να θεωρήσετε την αντίσταση του αέρα αμελητέα και να αγνοήσετε την τριβή για όλη την κίνηση του κουτιού A πάνω στην ταράτσα. Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας στην επιφάνεια της Γης  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

